



TITLE:

組織における作業の変容と定着が 列車運行の安全性に及ぼす影響に 関する研究(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

福田, 啓介

CITATION:

福田, 啓介. 組織における作業の変容と定着が列車運行の安全性に及ぼす影響に関する研究. 京都大学, 2019, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2019-03-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k21758>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により本文は2019-08-01に公開; 第2編第3章は, 福田啓介, 榎木哲夫, 堀口由貴男, 中西弘明: 機能共鳴分析手法を用いた鉄道運転操縦のリスク評価, 計測自動制御学会論文集, Vol.52, No.2, pp.68-76, 2016.における発表内容. 第3編第5章, および, 同第6章は, 福田啓介, 榎木哲夫, 堀口由貴男: 機能共鳴分析手法と活動理論の融合による作業変容に対する安全性分析の方法論的検討, 信頼性, Vol.41, No.3, pp.247-260, 2019 における発表内容.

京都大学	博士（工学）	氏名	福田 啓介
論文題目	組織における作業の変容と定着が列車運行の安全性に及ぼす影響に関する研究		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は、作業現場における新規な機械・道具の導入に伴う作業員の作業変容を組織的要因との相互作用の観点から明らかにするべく、組織における作業を社会技術システムとしてモデリングし分析するための手法を提案している。鉄道・航空機・船舶のような旅客・貨物の大量輸送を担う機関では、過去の事故や不安全事故から得た教訓をもとに安全対策上の様々な機械・道具が追加・導入されるが、同時にそれらの適正な利用のための作業手順が設計される必要がある。鉄道の場合、新たな機械や道具の導入時の試用期間から本格的な実践へと続くライフサイクルは、ときに数十年に及ぶほど長期間になるのが特徴である。そのため設計されたものが作業現場に導入され、作業者の手に渡った後のライフサイクル全期間において、機械や道具と作業者の間で構築される関係がどのように変遷するかを把握しておくことは極めて重要になる。</p> <p>本研究では、社会技術システムを構成するミクロ・マクロの異なる時間スケールでの系の振る舞いが如何に出現・変容するのかについて、人間信頼性解析の手法である機能共鳴分析手法と、社会科学分野におけるグループダイナミクス（集団力学）の概念である活動理論を導入し、両者を統合することで、鉄道などの装置産業における作業に固有な特徴である長いライフサイクル全域において、実践作業において規定された作業から乖離を生み出す構造の抽出と過去に発生した不安全事故の再現分析を可能にしている。さらに事故の再発防止対策策定のための提案手法の可能性についても言及している。</p> <p>本論文は全4編で構成され8章から成る。</p> <p>第1編の1～2章は序論であり、本論文の背景と目的、および分析対象が持つ課題と関連する研究について述べている。作業実行と組織活動のミクロ・マクロの時間スケールにおけるそれぞれにおいて、どのような力が働き、何がどう変化したのかを把握する「力学」という観点から安全を捉えることの必要性を述べている。</p> <p>第2編の3～4章では、作業における不安全事故の発生過程の分析について述べており、特定の要素単独に原因を帰結できない創発型不安全事故に対して、機能共鳴分析手法を用いた分析手法を提案し、列車運行に関する事例に適用している。列車運転士による操縦作業について、機能共鳴分析手法を用いた提案手法の分析手順を述べ、鉄道事故事例に適用し、依存・協調関係にある複数の作業どうしで事象の影響が相互に波及することで、組織や社会により大きな影響を与える不安全事故へ発展することを示している。さらに、作業の実行方法が変容した場合に、創発型不安全事故の発生過程がどのように変容するのかについて明らかにしている。</p> <p>第3編の5～7章では、組織活動により目的、規程や規範など、作業の実行方法を規定する要素が変容する過程、および作業の実行中における事象発生との関係について分析している。作業の遂行途上における不安全事故が、単に作業員による実行方法の調整や作業周囲の変化によるのではなく、作業実行と組織活動との相互作用の中で発生することを示している。すなわち、作業において定められた実行方法から実際の</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	福田 啓介
<p> 実行方法が変容する背景には，組織において対立・葛藤を解消するために新たな作業が活動全体に定着することにあるとし，この相互作用による不安全事故や事故の出現過程を明らかにしている．列車運行の組織活動と活動に含まれる諸作業について提案手法を適用し，事故防止に向けた対策が施された場合の仮想シナリオについて，作業変容に至る過程と発生しうる事象がどのように変化するかを示し，本論文による提案手法の有効性を検証している． </p> <p> 最後の第4編の8～9章では結論と展望について述べており，鉄道の安全性向上に必要な取組，および鉄道以外の諸産業においても必要となる取組についてまとめている． </p>			

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、鉄道のような旅客・貨物の大量輸送を担う機関において安全対策上の様々な機械・道具が追加・導入される際の、作業員の作業変容を組織的要因との相互作用の観点から明らかにすることを目的として、社会技術システムの安全管理のためのモデリングと分析のための手法を提案したものであり、得られた成果は以下の通りである。

1. 人間・技術・組織の要因が複雑に相互作用する社会技術システムを対象に、作業実行と組織活動のミクロ・マクロの時間スケールにおけるそれぞれにおいて、どのような力が働き、何がどう変化したのかを把握する「力学」という観点から安全を捉えることの必要性を明らかにした。
2. 作業における不安全事象の発生過程の分析について、人間信頼性解析の手法である機能共鳴分析手法を用いた分析手法を提案し、鉄道事故事例に適用することで、依存・協調関係にある複数の作業どうしで事象の影響が相互に波及することで、組織や社会により大きな影響を与える不安全事象へ発展する過程を明らかにした。
3. 組織活動により目的・規程や規範など、集団内での作業の実行方法を規定する要素が変容する過程について、社会科学分野におけるグループダイナミクス（集団力学）の概念である活動理論を導入し、前項での成果と統合した新たな分析法を提案することで、組織内での規程・規範の変容が作業実行の変容をもたらす過程について明らかにした。
4. 列車運行の組織活動と活動に含まれる諸作業について提案手法を適用し、事故防止に向けた対策が施された場合の仮想シナリオについて、作業変容に至る過程と発生しうる事象がどのように変化するのかを明らかにすることで、提案手法の有効性を検証した。

以上のように本論文は、設計対象に潜在する不安全事象や事故の発生可能性を先取りして把握することで列車運行の安全性向上に貢献するもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成31年2月27日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、論文内の一部に関して論文掲載が完了するまで、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。